



# Lindab **Regula** rum kontrol system

VAV & DCV løsninger



# Regula rum kontrol system

## Indhold

	Side
<b>VAV &amp; DCV løsninger</b>	
Introduktion.....	2
Generel information om VAV.....	2
Beskrivelse af reguleringstyper.....	2
Regulering af luftens volumenstrøm.....	2
Trykstyret regulering med konstant tryk i kanaler.....	3
Opblandingsventilation.....	3
Tilluft med afkølet luft.....	3
Opkobling af de forskellige reguleringsformer.....	3
Styring af ventilationsaggregat AHU.....	3
Symbol og kabeloversigt.....	4
<b>Løsninger for tilluft</b>	
<b>1. MBV tilluft løsning.....</b>	<b>5</b>
Løsning 1A, MBV, rumregulator placeret på væg.....	5
Løsning 1B, MBV, flere rumzoner, rumregulatorer vægmonteret.....	5
Løsning 1C, MBV, storrum i en zone, rumregulator vægmonteret.....	6
Løsning 1D, MBV, rumregulator placeret over nedhængt loft.....	7
Løsning 1E, MBV, flere rumzoner, rumregulator placeret over nedhængt loft.....	7
Løsning 1F, MBV, storrum, fælles rumregulator placeret over nedhængt loft.....	8
<b>Løsninger for tilluft</b>	
<b>2. LCFV tilluft løsning.....</b>	<b>9</b>
Løsning 2A, LCFV, rumregulator vægmonteret.....	9
Løsning 2B, LCFV, flere rumzoner, rumregulatorer vægmonteret.....	10
Løsning 2C, LCFV, storrum i en zone, rumregulator vægmonteret.....	10
Løsning 2D, LCFV, flere rumzoner, rumregulatorer "gemt".....	11
Løsning 2E, LCFV, storrum, rumregulator "gemt".....	11
<b>Løsninger for tilluft</b>	
<b>3. FTCU tilluft løsning.....</b>	<b>12</b>
Løsning 3A, FTCU, rumregulator vægmonteret.....	12
Løsning 3B, FTCU, storrum i en zone, rumregulering vægmonteret.....	13
<b>Løsninger for tilluft</b>	
<b>4. DBV tilluft løsning.....</b>	<b>14</b>
Løsning 4A, DBV aktiv kølebaffel, rumregulator vægmonteret.....	14
Løsning 4B, DBV, flere rumzoner, rumregulator vægmonteret.....	15
Løsning 4C, DBV, storrum i en zone, rumregulator vægmonteret.....	15
<b>Fraluft løsning</b>	
<b>Balanceret fraluft.....</b>	<b>16</b>
Mindre rum med separat fraluftenhed.....	16
Større rum med separat fraluftenhed.....	16
<b>Central fraluft.....</b>	<b>17</b>
Fælles fraluft fra etage/separat område.....	17
Fælles fraluft fra flere rum, med central fraluft placeret over nedhængt loft.....	17
<b>Lokal fraluft "proces".....</b>	<b>18</b>
Lokal fraluft på rumniveau.....	18
Konstant fraluft.....	18
<b>Direkte styring af fraluft.....</b>	<b>19</b>
Direkte regulering af fraluft fra rum.....	19
Fraluft fra rum reguleret ud fra RH, fugtighedsniveau i rummet.....	19
<b>Kombinerede løsninger</b>	
Balanceret løsning for flere små rum med MBV og FTCU.....	20
Balanceret FTCU løsning i stort rum, enkel zone.....	21
Fælles fraluft på etageniveau.....	22
Lokal fraluft på rumniveau.....	22
VAV kølebaffelsystem med individuel tilluft og fraluft.....	23

# Regula rum kontrol system



## Indledning

Denne manual er opdelt i Tilluft, Fraluft og Komplette systemer. Tilluft løsningen er ydermere opdelt efter den måde, hvorpå luftens flow reguleres. Hver valgt reguleringsmåde fra denne manual, er angivet med en kort beskrivelse.

Design af et VAV/DCV ventilationssystem.

”Variable Air Volume / Demand Controlled Ventilation”.

VAV/DCV omhandler hvordan man kun anvender den til en hver tid nødvendige luftmængde og energi for at ventilere bygninger.

Der er flere måder at designe et VAV/DCV ventilationssystem på.

Først skal rummets anvendelsesbehov og krav til indeklimaet klarlægges. Dette er vigtig før end reguleringsparametrene kan vælges. De mest almindelige reguleringsparametre er:

- Temperatur
- CO<sub>2</sub>
- Tilstedeværelse / ikke tilstedeværelse
- Fugt

En temperaturregulering er ofte tilstrækkelig for de fleste rum, da indeklimaet er mest påvirket af solindfald, antal personer og varmeafgivende udstyr. På den anden side, vil andre sensorer, nogle gange være mere anvendelige end temperatursensorer: CO<sub>2</sub> sensor (for lokaler med stor belastningsvariation), tilstedeværelsessensor (for lokaler hvor der ikke altid er personer tilstede), fugtighedssensorer (for lokaler med stor fordampning og varierende fugtbelastning).

Hvordan sikres korrekt luftmængde til hvert lokale?

En af de største problemstillinger med VAV/DCV, er luftfordelingen. For at sikre at alle lokaler tilføres den korrekte luftmængde, er det en god ide at have VAV volumenstrømsregulatorer til hvert lokale.

## Generel information om VAV

VAV er en forkortelse for “ Variable Air Volumen” -på dansk “variabel volumenstrøm”. DCV er behovsstyret ventilation, som anvendes, når der er varierende belastning i en bygning. I lokaler med varierende personantal, kan en tilfredsstillende luftkvalitet sikres, ved at regulere luftmængden i forhold til CO<sub>2</sub> koncentrationen, som er en god indikator for luftkvaliteten. Ofte er det dog varmebelastningen fra personer, computere og solindfald, der er dimensionerende for ventilationsbehovet i et lokale. Disse varmebelastninger, vil næsten altid variere hen over dagen og døgnet. Ved at fastholde en konstant indblæsningstemperatur, som er lavere end rumtemperaturen, og i stedet regulere luftmængden i forhold til den ønskede rumtemperatur, kan den behovstilpassede ventilation udligne varmebelastningen.

Variationen af airflow i systemet, reguleres af et spjæld i kanalsystemet.

Et VAV/DCV system er anvendelig for både fortrængningsventilation, opblandingsventilation og systemer med aktive køleblæser.

## Beskrivelse af reguleringsformer

I VAV/DCV systemer er det forudsat, at ventilatorerne i ventilationsaggregatet (AHU) kan hastighedsreguleres.

Ydermere må ventilationssystemet opdeles i zoner/sektioner, typisk en zone for hver fordelingskanal. Disse zoner kan identificeres ud fra to forskellige principper: regulering af luftens flow, eller regulering ud fra et konstant tryk.

## Luftmængde regulering

I reguleringsprincippet for luftens volumenstrøm, måles og reguleres luftmængden over hele kanalsystemet. Luftmængden indstilles til at kunne variere imellem en minimum og en maksimum værdi. Et elektronisk signal fra en sensor (temperatur, CO<sub>2</sub>, tilstedeværelse) eller BMS, regulerer luftmængden indenfor de indstillede minimum og maksimum grænser.

I reguleringsprincippet for luftens volumenstrøm, opnås den rigtige luftmængde, selv om trykforholdene i kanalsystemet ændres.

Volumenstrømsregulatorer er trykuafhængige, men en del regulatorer kræver dog et minimalt fortryk.

Denne type af regulering anvendes ofte til zoneregulering, i tilknytning til passive armaturer uden spjæld i opblandingssystemer, eller fortrængningssystemer. I projekter med opblandingssystemer med passive armaturer uden spjæld, og en undertemperatur på mere end -8K imellem tilluft og rumluft, er der en risiko for trækgener.

Volumenstrømsregulatorer har en minimum grænse, for den målte luftmængde. Minimumluftmængden må ikke indstilles lavere, en målegrænsen for det enkelte produkt (ofte svarende til 0,7 m/s). Luftmængderegulering kan anvendes i fordelingskanalerne for både tilluft og fraluft, med et parallel signal fra en rumstyring eller BMS, alternativt via en Master/Slave funktion. Ønskes det at der etableres henholdsvis

# Regula rum kontrol system

overtryk eller undertryk i et rum i forhold til omgivende lokaler, er en master/slave funktion den foretrukne løsning.

## Trykstyret regulering

Trykstyret regulering kan anvendes i områder, hvor der ønskes etableret et stabilt tryk i kanalerne, eller i områder hvor man ønsker at holde trykket under en specifik grænse.

Normalt er det fordelingskanalen på indblæsningssiden, som trykreguleres. En trykregulering indebærer, at der opretholdes et konstant statisk tryk i kanalen. Det statiske tryk måles med en sonde, som monteres i kanalen. Sonden forbindes med en slange til en elektronisk enhed (trykregulator), som registrerer det statiske tryk i kanalen med en membranfølerenhed.

En trykstyring i kanalen vil sikre stabil trykforhold i zonen og derfor gode forudsætninger for reguleringsspjæld i kanalen.

Uanset armaturtype skal der dog tages hensyn til tryktabet i zonen fordelingskanal, for at opnå et nogenlunde stabilt tryk, ved alle afgreninger til tilslutningskanalerne. Som en tommelfingerregel bør tryktabet i fordelingskanalen, fra den første afgrening til den sidste afgrening, ikke overstige 40% af det statiske tryk, som ønskes opretholdt i kanalen.

## Opblandingsventilation

I opblandingsventilation tilføres luften til rummet, med en relativ høj hastighed uden for opholdszonen, oftest fra loftet eller fra væggen. Den høje hastighed på den tilførte luft betyder, at en betragtelig del af rumluften medrives og opblandes.

Hastigheden på den indblæste luft skal holdes på et niveau, som sikrer at opblandingen er effektiv, men på samme tid sikre at lufthastigheden er faldet til et acceptabelt niveau på det tidspunkt, at luften rammer opholdszonen. Dette stiller krav til armaturernes effektivitet, når det gælder lufthastighed og opblandingskapacitet.

En øgning af tilluftens hastighed, vil betyde et øget lyd-niveau. Krav til lave lydniveauer, vil altid betyde en grænse for armaturets effektivitet. Temperaturen og forureningskoncentrationen er i store træk den samme for hele rummet, både for isoterm og afkølet luft.

Opblandingsventilation er for det meste uanfektet af ydre påvirkninger, og kan anvendes til både opvarmning og køling.

## Tilluft med afkølet luft

Da kold luft er tungere end varm luft, vil der i tilfælde af høje varmebelastninger kunne forekomme en øget lufthastighed i opholdszonen. Jo højere belastningen er, jo større er risikoen. Luftstålerne fra armaturerne (normalt horisontale) og konvektionsstrømmen fra varmebelastninger (personer, belysning, maskiner) resultere i en lufthastighed i opholdszonen. Den resulterende hastighed af luften, fra armaturerne, afhænger af den fjernede effekt pr. kvadratmeter ( $W/m^2$ ), fordelingen på de enkelte armaturer og armaturernes indblæsningsmønstre.

Tilførsel af både varm luft (opvarmnings fase) og kold luft (afkølingsfase) med det samme loftarmatur, kan normalt ikke opfylde kravene til temperaturgradienten, ventilations effektiviteten og hastigheden i opholdszonen på samme tid.

## Opkobling af de forskellige reguleringssystemer

Når rummene er designet, er det tid til at beslutte hvordan reguleringssystemet skal kobles op. De foreslåede løsninger i denne manual er enten som en stand-alone løsning, eller som en del af et større overordnet reguleringssystem.

### Stand-alone

En stand-alone løsning består af en individuel rumregulator til hvert rum.

For denne type af VAV system, anbefales det at kontrollere ventilatorerne i aggregatet (AHU), med en trykregulering.

### BMS

Lindab rumregulatorer og mange af aktuatorerne kan kommunikere via bus kommunikation. De viste løsninger kan derfor som standard integreres i større BMS systemer med MODbus, BACnet eller KNX.

### Lindab Pascal System Management

I Lindab har vi designet vort eget DCV system, som er udviklet til at skabe en enkel og succesfuld systemløsning. Se mere om LINDAB Pascal System Management her: [Link to PASCAL SYSTEM MANAGEMENT](#)

## Styring af ventilationsaggregat AHU

Det har tidligere været normalt at bygge VAV-systemer, hvor ventilatorerne i et aggregat (AHU), anvendes til at skabe et konstant tryk. Dette anbefales ikke mere, da der skabes unødvendigt tryk i kanalerne, selv ved lave luftbehov.


















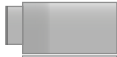







For at sikre lavt energiforbrug til AHU ventilatorerne, anbefales det at optimere ventilatorhastigheden. Kombineret med volumenstrømsregulatorer i hver rum, er det muligt at optimere luftmængden fra ventilatorerne til at yde lige nøjagtig det, som bygningen kræver.

Det anbefales at variere ventilatorhastigheden, imellem et fast minimum og et fast maksimum kanaltryk. Dette sikrer fuld kontrol af trykket i hovedkanalen og minimerer tryktabene.

Ventilatoroptimering er en standardfunktion i Lindab Pascal System Management.

# Regula rum kontrol system

## Symbol- og kabeloversigt

	Rumregulator		Indblæsningsventilator
	FTCU		Udsugningsventilator
	Volumenstrømsregulator og temperaturmåling (Ultralink)		Luftmængde Fraluft
	VRU/VRA		Luftmængde Tilluft
	Volumenstrømsregulator		Tilstedeværelses sensor PIR
	MBV med loftmonteret armatur		Fugtigheds sensor
	Trykfordelingsboks, volumenstrømregulator, luftfordeling.		CO <sub>2</sub> sensor
	-CT: Regula Control Card		Temperatursensor (ekstern)
	-CT-Regula Combi: Regula Control Card med integreret Regula Combi.		2-10 V luftmængde signal
	Combi-CN: Regula Connect Card		RJ45 signalkabel
	LCFV		
	Frithængende armatur/trykfordelingsboks med integreret volumenstrømregulator.		
	DBV		
	Lyddæmpet volumenstrømsregulator		
	ACB		
	Aktiv kølebaffel		
	FTMU		
	Luftmængde- og temperaturmåling (Ultralink)		
	Armatur		
	Med indbygget temperatursensor/tilstedeværelses-sensor.		
	Lyddæmper		
	Lyddæmpning		
	OLR		
	Overtryksventil		
	Vandaktuator		

# Regula rum kontrol system

## Løsninger for tilluft

### 1. MBV tilluft løsning

Anvend MBV enheden, som volumenstrømregulator for tilluft.

MBV er en trykfordelingsboks med integreret volumenstrømregulator, der anvendes for VAV regulering af tillufts armaturerne LCP, LKP og LCC.

MBV er udstyret med en unik linær konusspjældteknologi, som gør det muligt at regulere op til 200 Pa med lav lydgenerering. Anvendes MBV i Pascalsystemet, er MBV reguleret med en Regula Combi rumregulator og kræver ikke specifikke indstillinger fra fabrikken, eller speciel rummærkning.

MBV anbefales som reguleringsenhed i rum, hvor fleksibilitet og indeklima er i fokus. Enheden er ideel i både små, som store kontorer og møderum.

- Anvendes i kombination med LCP/LKP/LCC.
- Mulig at levere med integreret Regula Combi for kabelføring over loft.
- Muligt at tilslutte CO<sub>2</sub>, RH og/eller tilstedeværelses sensorer afhængig af behov.
- Muligt at tilslutte varmeaktuatorer for radiatorer/strålepaneler, som kan styres med samme indstillingsværdier.

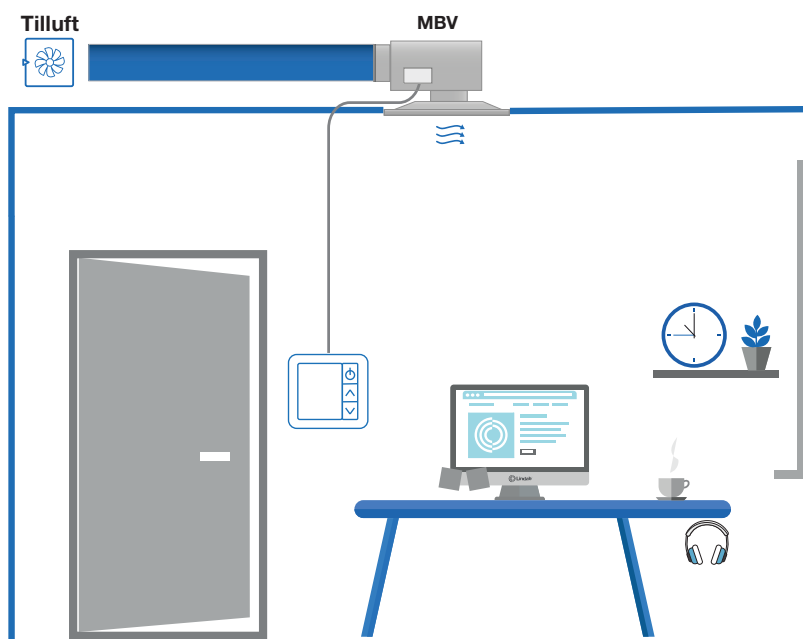


### 1A MBV, rumregulator vægmonteret

Enmandskontorer og løsning for mindre rum.

Rumregulator med temperaturregulering, hvor tilluften reguleres med en MBV enhed.

Anbefalede tilslutningsmuligheder: Tilstedeværelsessensor for at optimere energiforbruget. Varmeaktuatorer til radiator, for at styre opvarmningen i rummet med samme rumregulator.



**Fleksibilitet:** Enkel løsning for enkel VAV opgave.

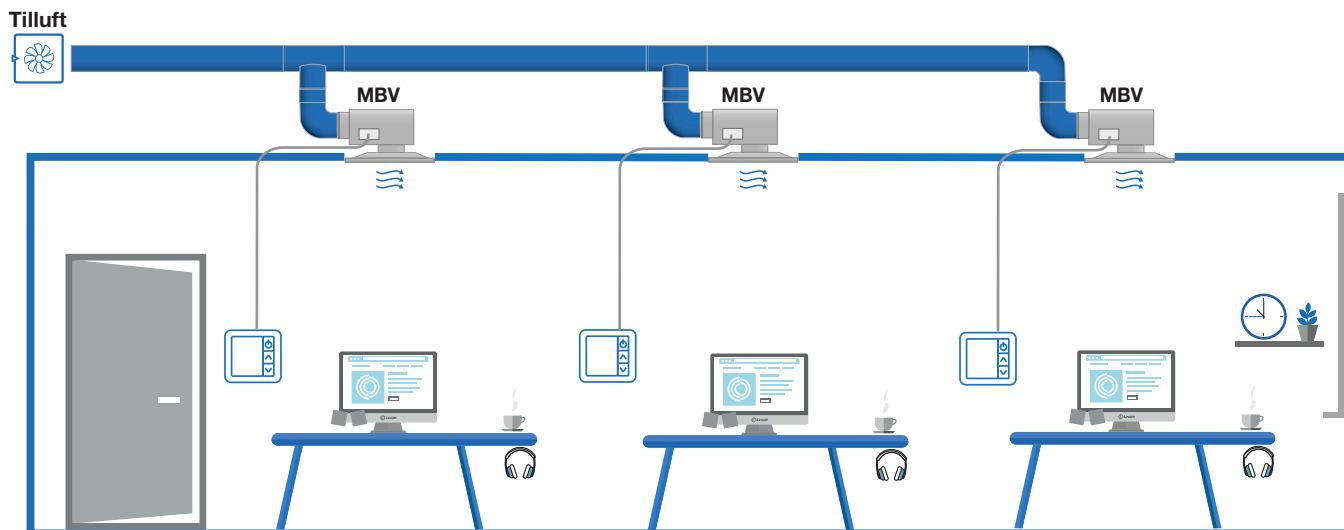
**Indeklima:** Regulering i forhold til individuelle behov, med temperatur som den primære reguleringsparameter.

# Regula rum kontrol system

## 1B. MBV, flere rumzoner, rumregulatorer vægmonteret.

Løsning i kontorlandskaber og for større rum.

Flere rumregulatorer med temperaturregulering, hvor tilluften er reguleret med en MBV-enhed for hver individuel temperaturzone. Herved kan flere forskellige temperaturbehov og varmebelastninger håndteres. Anbefalede tilbehørsmuligheder: Tilstedeværelsessensor for at optimere energiforbruget. Radiator aktuatorer for at styre opvarmningen i rummet med den samme rumregulator.



**Fleksibilitet:** Små temperaturzoner giver fleksibilitet til at ændre rumdesignet. Placeringen af rumregulatoren skal tages i betragtning, hvad angår ledningsføring.

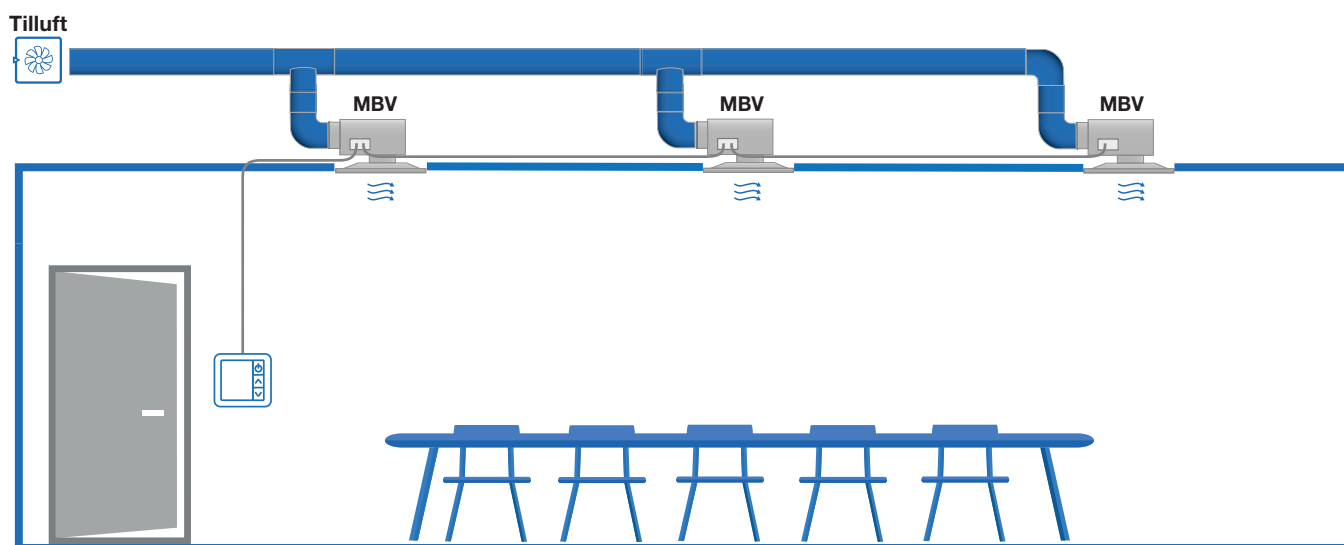
**Indeklima:** Reguleres efter individuelt behov, med temperatur som primær reguleringsparameter.

## 1C. MBV, storrumszone, rumregulator vægmonteret.

Løsning for kontorlandskaber og større rum.

En enkel rumregulator med temperaturregulering, hvor tilluften reguleres af flere MBV-enheder. Til rum med et jævnt behov og jævn varmebelastning.

Anbefalede tilbehørsmuligheder: Tilstedeværelsessensor for at optimere energiforbruget. Anvendes rummet til møderum, tilsluttes også CO<sub>2</sub> sensor.



**Fleksibilitet:** Et redesign af rummet vil kræve ny rumregulator til den tilhørende MBV, men uden at der er behov for ændringer i kanalsystemet.

**Indeklima:** Den store zone vil blive håndteret som én, derfor med kun ét temperatursætpunkt for hele rummet.

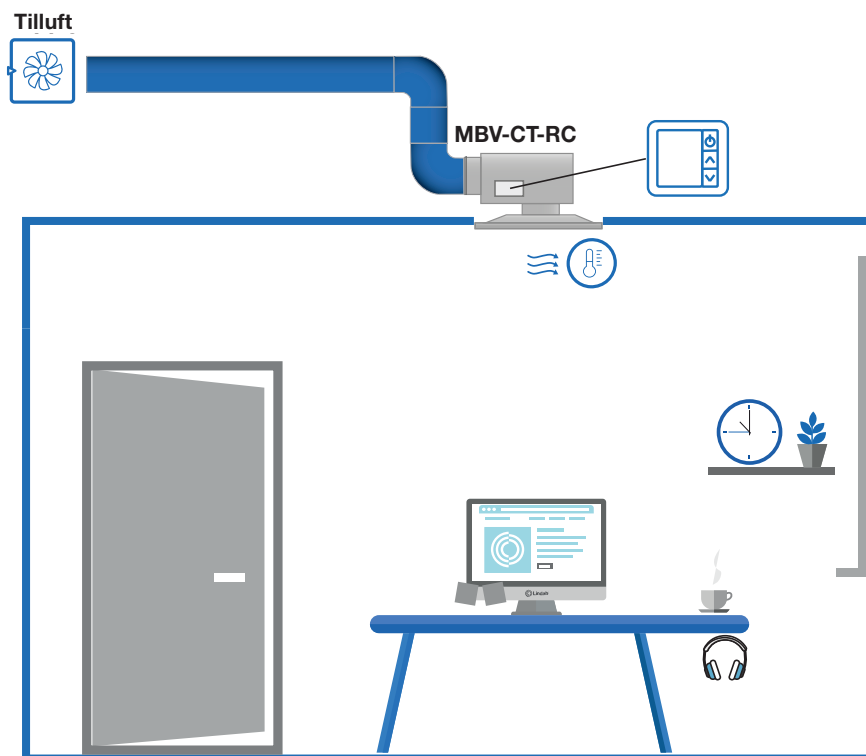
# Regula rum kontrol system

## 1D. MBV, rumregulator over loft

Enmandskontorer og løsning for mindre rum.

Rumregulator med temperaturregulering, hvor tilluften reguleres med en MBV enhed.

Anbefalede tilslutningsmuligheder: Tilstedeværelsessensor integreret i diffuser, for at optimere energiforbruget.



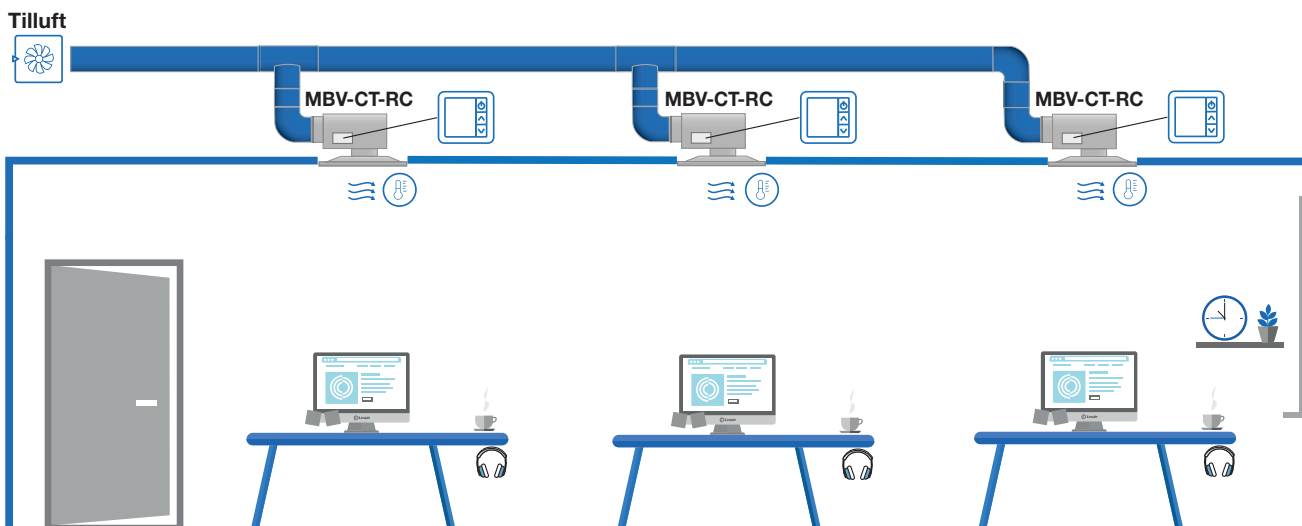
**Fleksibilitet:** Ingen sensorer eller rumregulatorer på væggen, giver fuld fleksibilitet til at ændre rummets design, eller sammenlægge rum.

**Indeklima:** Reguleres efter individuelt behov, med temperatur som primær reguleringsparameter.

## 1E. MBV, storrumszoner, rumregulator vægmonteret.

Løsning i kontorlandskaber og for større rum.

Flere rumregulatorer monteret over loft, med temperatursensorer i diffuser. Tilluften er reguleret med en MBV-enhed for hver individuel temperaturzoner, for herved at håndtere flere forskellige temperaturbehov og varmebelastninger. Anbefalede tilbehørmuligheder: Tilstedeværelsessensor for at optimere energiforbruget. Radiator aktuatorer for at styre opvarmningen i rummet, med den samme rumregulator.



**Fleksibilitet:** Ingen sensorer eller rumregulatorer på væggen. Giver fuld fleksibilitet til at ændre rummets design, eller opdeling i flere rum.

**Indeklima:** Reguleres efter individuelle behov, med temperatur som primær reguleringsparameter.



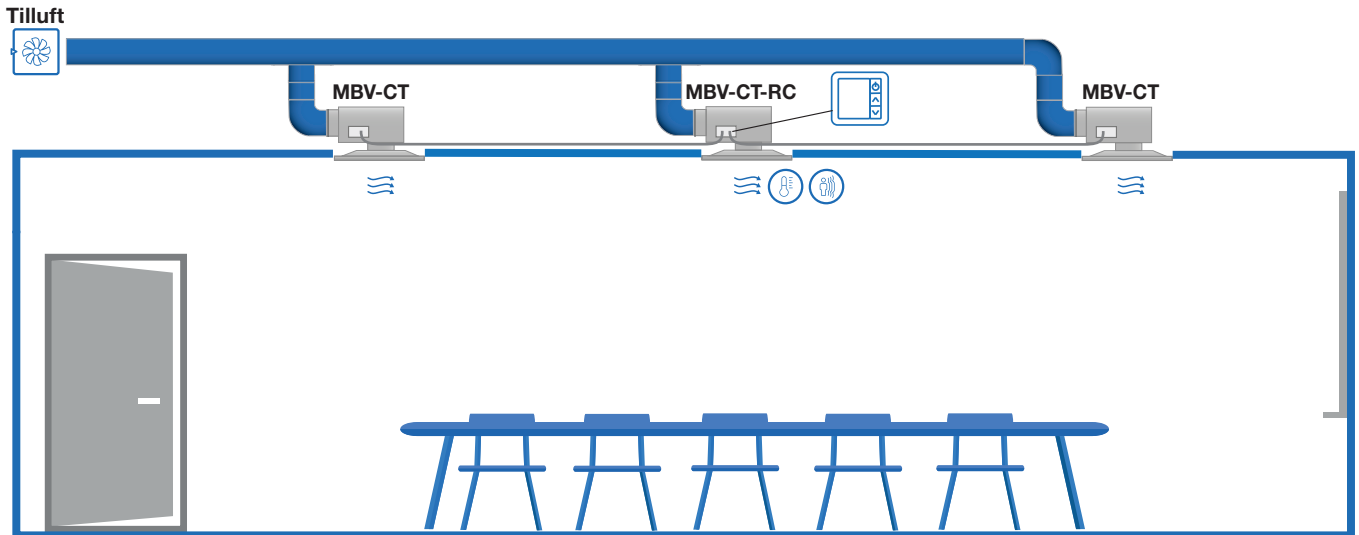
# Regula rum kontrol system

## 1F. MBV, storrumszone, fælles rumregulator over loft

Løsning i kontorlandskaber og i større rum.

En enkel rumregulator monteret over loft med temperatursensor og bevægelsessensor indbygget i armatur. Tilluften reguleres med flere MBV enheder, på samme signal. Anbefales til rum med ensartet belastning og et jævnt behov.

Anbefalede tilføjesmuligheder: Tilstedeværelsessensor, for at optimere energiforbruget.



**Fleksibilitet:** Ingen sensorer eller rumregulatorer på væggen giver fuld fleksibilitet til at ændre rummets design, eller sammenlægge rum.

**Indeklima:** Den store zone vil blive håndteret som en zone, hvorfor der kun er et temperatursætpunkt for hele rummet.

# Regula rum kontrol system

## Løsning for tilluft

### 2. LCFV tilluft løsning

Brug af LCFV som tilluftenhed, med indbygget volumenstrømsregulering.

LCFV er et VAV armatur til tilluft, med cirkulær uoperforeret frontplade, til frithængende installationer. LCFV inkluderer et unikt lineært konisk spjæld, med integreret volumenstrømsregulator, der bruges til VAV-regulering direkte i enheden. Den indbyggede VAV-aktuatorer, leveres forprogrammeret med spjældkarakteristik og i kombination med en stabil volumenstrømmåling over spjældet gør det VAV-reguleringen meget præcis og pålidelig. VAV-aktuatoren kan leveres med MP, MODbus eller BACnet.

- Frithængende VAV-enhed med integreret volumenstrømsregulator.
- Velegnet i fuldt variabel luftstrømsområde med høj undertemperatur.
- Unik lineær konisk spjæld.
- Op til 200 Pa med lavt lydniveau.
- Nøjagtig og pålidelig VAV-regulering.

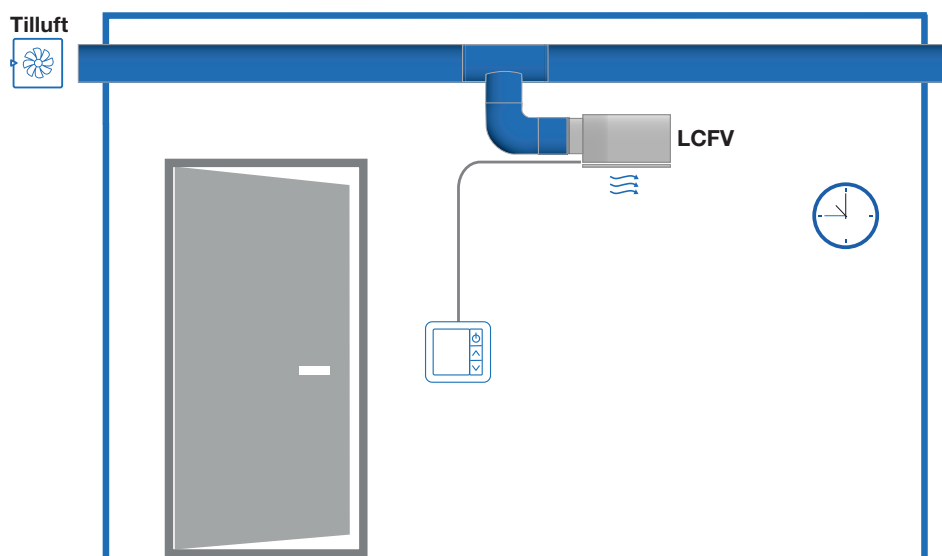


### 2A. LCFV, rumregulator vægmonteret

Mindre rum med højt til loftet, eller frithængende installation.

Rumregulator med temperaturregulering, hvor den tilførte luftmængde reguleres med en LCFV.

Anbefalet tilføjelsesmulighed: Tilstedeværelsessensor integreret i frontpladen på LCFV, for at optimere energiforbruget.



**Fleksibilitet:** Enkel løsning til enkel VAV-applikation.

**Indeklima:** Reguleres efter individuelt behov, med temperatur som primær reguleringsparameter.

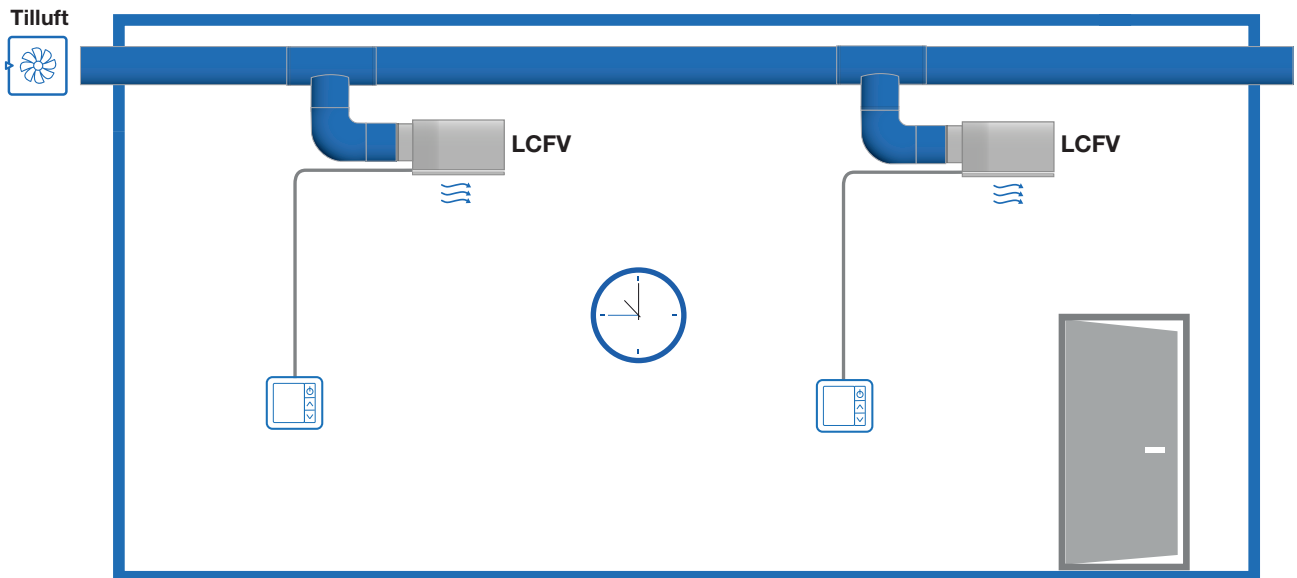
# Regula rum kontrol system

## 2B. LCFV, flerrumszoner, rumregulatorer vægmonteret

Stort rum med højt til loftet eller frithængende installation.

Rumregulator med temperaturregulering, hvor den tilførte luftmængde reguleres med en LCFV. Hver rumregulator er forbundet til én LCFV.

Anbefalet tilføjesmulighed: Tilstedeværelsessensor integreret i frontpladen på LCFV, for at optimere energiforbruget.



**Fleksibilitet:** Små temperaturzoner giver fleksibilitet til at ændre rumdesignet, men placeringen af rumregulatoren skal tages i betragtning, hvad angår ledningsføring.

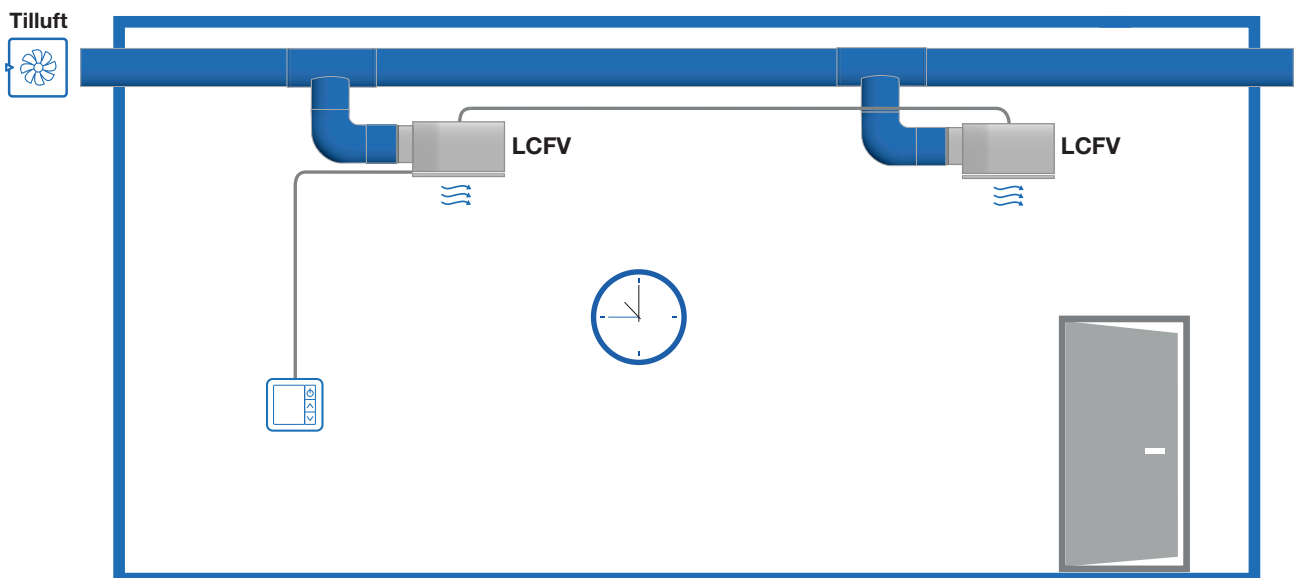
**Indeklima:** Reguleres efter individuelle behov, med temperatur som primær reguleringsparameter.

## 2C. LCFV, stor rumzone, rumregulatorer vægmonteret

Stort rum med højt til loftet, eller frithængende installation.

Rumregulator med temperaturregulering, hvor den tilførte luftmængde reguleres med en LCFV. Rumregulatoren er forbundet til flere LCFV enheder, for en større temperaturzone.

Anbefalet tilføjesmulighed: Tilstedeværelsessensor integreret i frontpladen på LCFV, for at optimere energiforbruget.



**Fleksibilitet:** Et redesign af rummet vil kræve en ekstra rumregulator til den tilhørende MBV, uden ændringer i kanalsystemet.

**Indeklima:** Den store zone vil blive håndteret som én, derfor er der kun ét temperatursætpunkt for hele rummet.

# Regula rum kontrol system

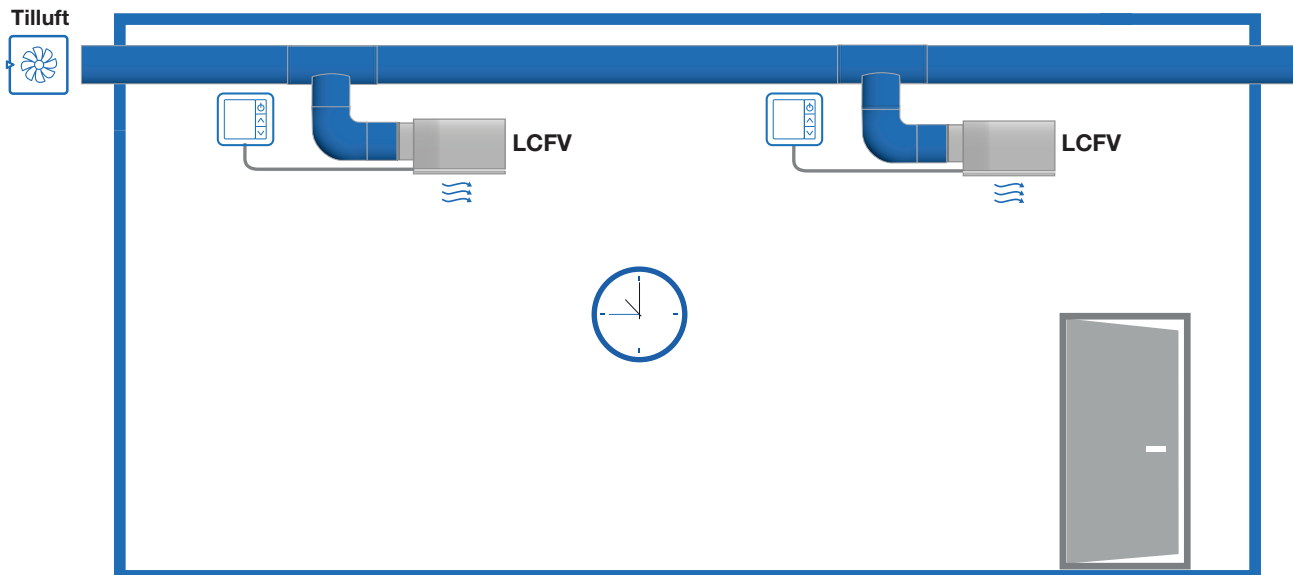
## 2D. LCFV, flere zoner i samme rum, rumregulatorer er skjult

Stort rum med højt til loftet, eller frithængende installation.

Rumregulator med temperaturregulering, hvor den tilførte luftmængde reguleres med en LCFV. Rumregulatoren er monteret skjult og forbundet til flere LCFV enheder, for en større temperaturzone.

Anbefalet tilføjesmulighed: En temperaturføler i udsugningskanal til regulering.

Tilstedeværelsessensor integreret i frontpladen på LCFV, for at optimere energiforbruget.



**Fleksibilitet:** Afhængig af placeringen af temperaturføleren kan denne have fuld fleksibilitet og ingen ledninger i vægge.

**Indeklima:** Afhængig af placering og antal af temperatur eller andre sensorer.

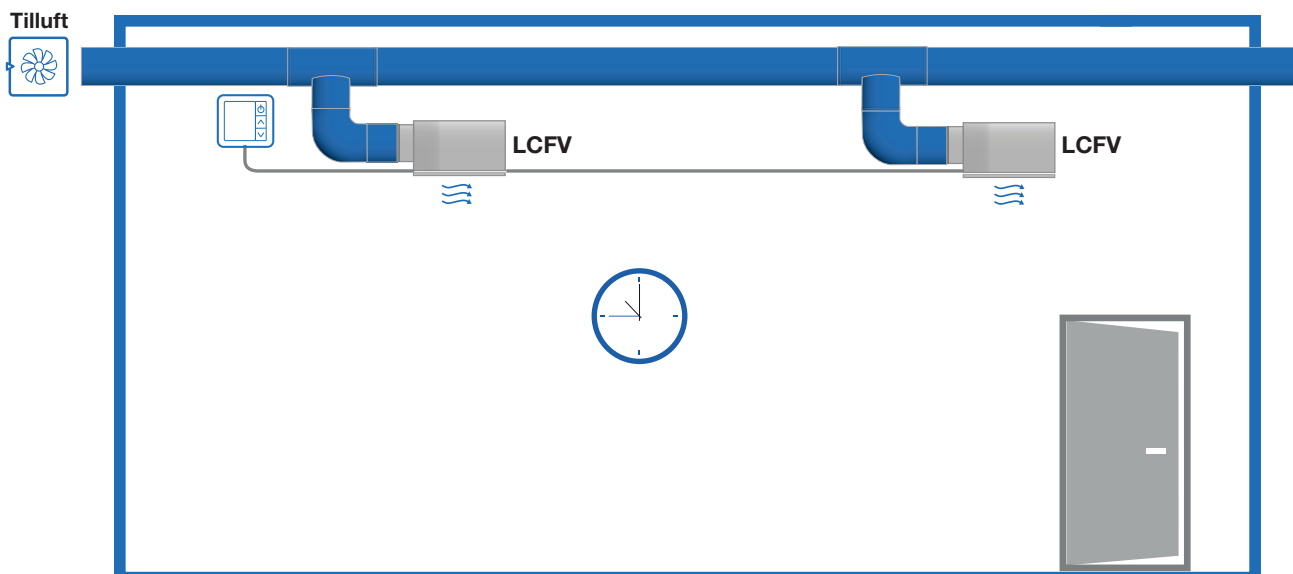
## 2E. LCFV, storrumszone, rumregulator skjult

Stort rum med højt til loftet, eller frithængende installation.

Rumregulator med temperaturregulering, hvor den tilførte luftmængde reguleres med en LCFV. Rumregulatoren er monteret skjult forbundet til flere LCFV enheder, for en større temperaturzone.

Anbefalet tilføjesmulighed: En temperaturføler i udsugningskanal til regulering.

Tilstedeværelsessensor er integreret i frontpladen på LCFV, for at optimere energiforbruget.



**Fleksibilitet:** Afhængig af placeringen af temperaturføleren kan denne have fuld fleksibilitet og ingen ledninger i vægge.

**Indeklima:** Afhængig af placering og antal af temperatur eller andre sensorer.

# Regula rum kontrol system

## Løsning for tilluft

### 3 FTCU tilluft løsning

Brug af FTCU, som volumenstrømsenhed for tilluft.

Rumregulator er velegnet til måling og regulering af luftstrøm og måling af temperatur. Kommunikation etableres via analoge signaler og/eller digitalt signal, ved hjælp af Modbus. Regulatoren kan også idriftsættes via Bluetooth. OneLink-appen er det perfekte værktøj til at overvåge og justere luftstrømmen direkte via en mobilenhed. Dette reducerer forbrug af tid til installation og idriftsættelse.

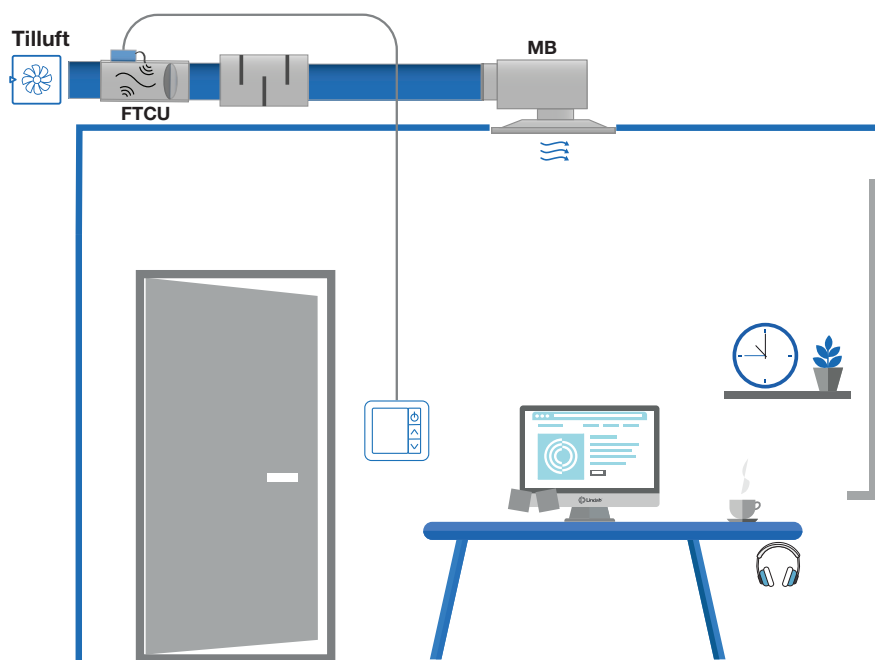


### 3A. FTCU, rumregulator vægmonteret

Enmandskontorer og løsning for mindre rum.

Rumregulator med temperaturregulering, hvor den tilførte luftmængde reguleres med en FTCU.

Anbefalet tilføjelsesmulighed: Tilstedeværelsessensor, for at optimere energiforbruget. Radiatorakuator, til styring af opvarmning i rummet, med samme rumregulator.



**Fleksibilitet:** Enkel løsning til enkel VAV-applikation.

**Indeklima:** Reguleres efter individuelt behov, med temperatur som primær reguleringsparameter.

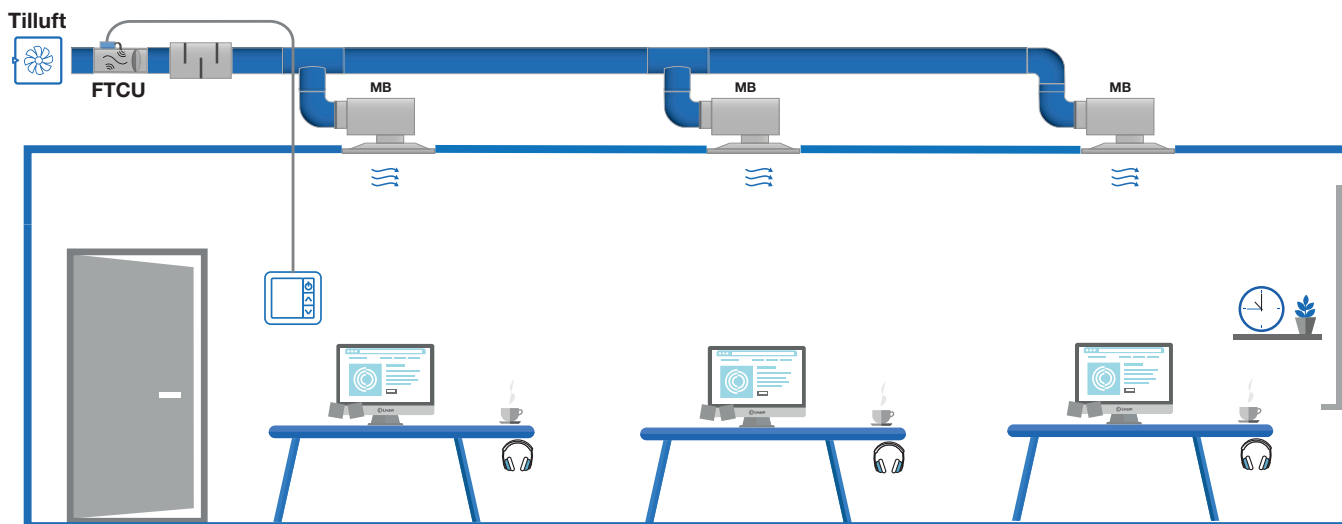
# Regula rum kontrol system

## 3B. FTCU, storrumszone, rumregulator vægmonteret

Løsning i kontorlandskaber og storrumskontorer.

Rumregulator med temperaturregulering, hvor den tilførte luftmængde reguleres med en enkelt FTCU.

Anbefalet tilføjelsesmulighed: Tilstedeværelsessensor for at optimere energiforbruget. Radiatoraktuator til styring af opvarmning i rummet, med samme rumregulator.



**Fleksibilitet:** Enkel løsning til enkel VAV-applikation.

**Indeklima:** Reguleres efter individuelt behov, med temperatur som primær reguleringsparameter.

# Regula rum kontrol system

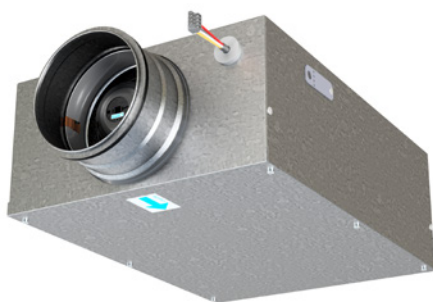
## Løsninger for tilluft

### 4 DBV tilluft løsning

Brug af DBV som volumenstrømsenhed for tilluft.

DBV er en volumenstrømsregulator, der anvendes til VAV-regulering af tilluften, i en tilslutningskanal til en aktiv kølebaffle. Også velegnet sammen med f.eks. væg diffusorer. DBV er udstyret med en unik lineær konusspjældteknologi, som gør det muligt at regulere op til 200 Pa med lavt lydniveau. Den indbyggede VAV-aktuator, leveres forprogrammeret med spjældkarakteristik. I kombination med en stabil flowmåling over spjældet, gør det VAV-reguleringen meget præcis og pålidelig. DBV kan monteres direkte i en tilslutningskanal, foran den aktive kølebaffle. DBV kan leveres med MP, Mod eller BACnet kommunikation.

**DBV kan ikke anvendes til fraluft !**



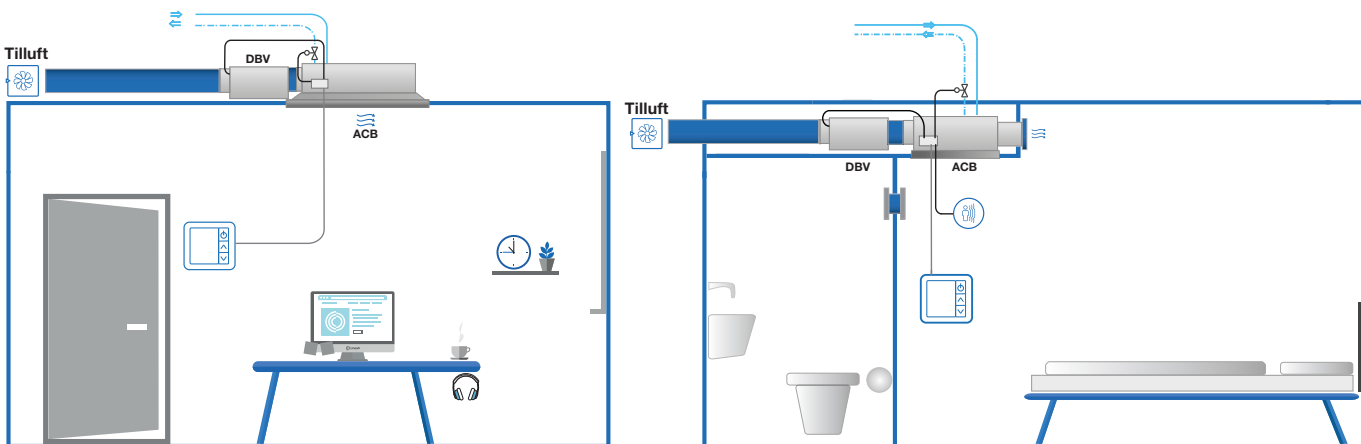
### 4A. DBV & ACB, rumregulator vægmonteret

Enmandskontorer og løsning for mindre rum.

Rumregulator med temperaturregulering, hvor den tilførte luftmængde reguleres med en DBV og vandmængde reguleret med ventil i ACB.

Anbefalet tilføjesmulighed: Varmeaktuator til radiator, så samme controller styrer varme, køl og VAV.

Tilstedeværelsesregistrering på et hotelværelse, kan foretages med en kontakt eller kortholder, i forbindelse med belysningsstyring.



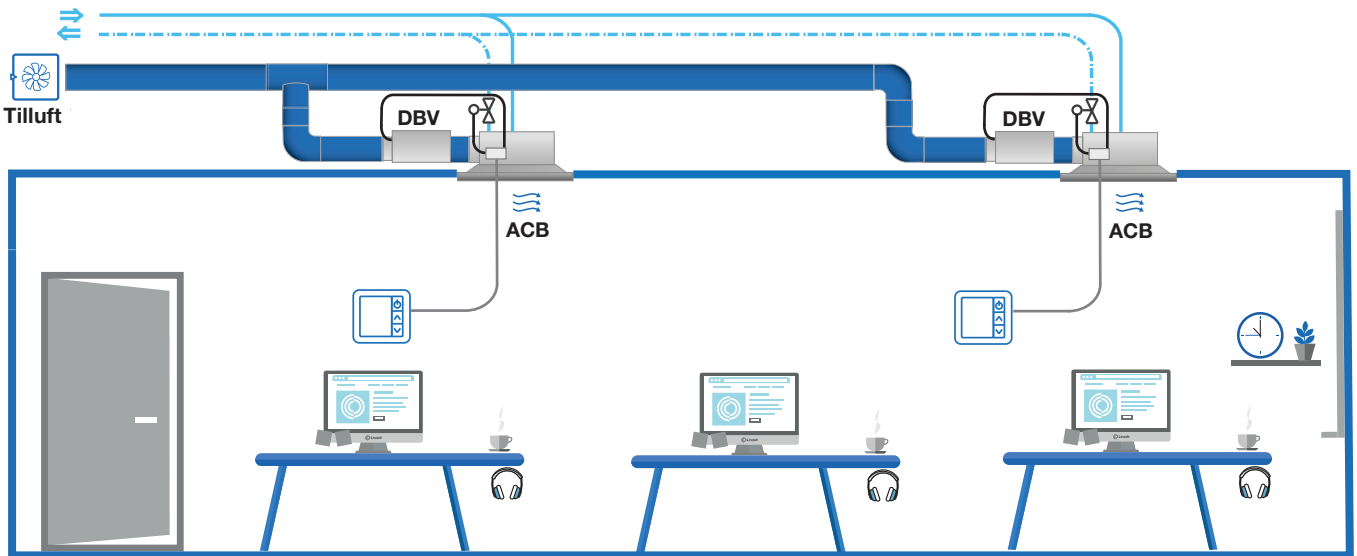
**Fleksibilitet:** Enkel løsning til enkel VAV-applikation.

**Indeklima:** Regulering af køling og VAV efter individuelt behov, med temperatur som primær reguleringsparameter.

# Regula rum kontrol system

## 4B. DBV, flere zoner i samme rum, rumregulator

Rumregulator med temperaturregulering. Regulering af luft- og vandstrømme med aktive køleblæser og DBV enheder.



**Fleksibilitet:** Små temperaturzoner giver fleksibilitet til at ændre rumdesignet, men placeringen af rumregulatoren skal tages i betragtning på grund af ledningsføringen.

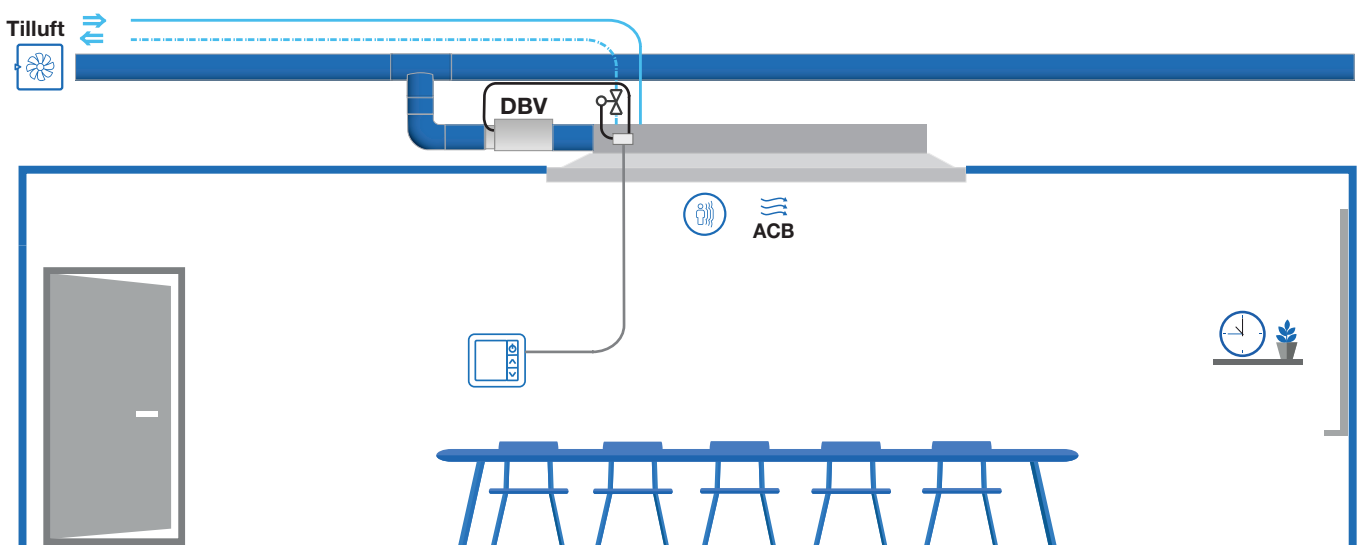
**Indeklima:** Regulering af køling og VAV efter individuelt behov, med temperatur som primær reguleringsparameter.

## 4C. DBV, storrumszone, rumregulator vægmonteret

Stort mødelokale.

Rumregulator med temperaturregulering, hvor den tilførte luftmængde reguleres med en DBV og vandmængden reguleres med ventil i ACB.

Anbefalet tilføjesmulighed: Aktuator til radiatorvarme for, at benytte samme regulator til både køling, VAV og varme.



**Fleksibilitet:** Små temperaturzoner giver fleksibilitet til at ændre rumdesignet, men placeringen af rumregulatoren skal tages i betragtning på grund af ledningsføringen.

**Indeklima:** Regulering af køling og VAV efter individuelt behov, med temperatur som primær reguleringsparameter.



# Regula rum kontrol system

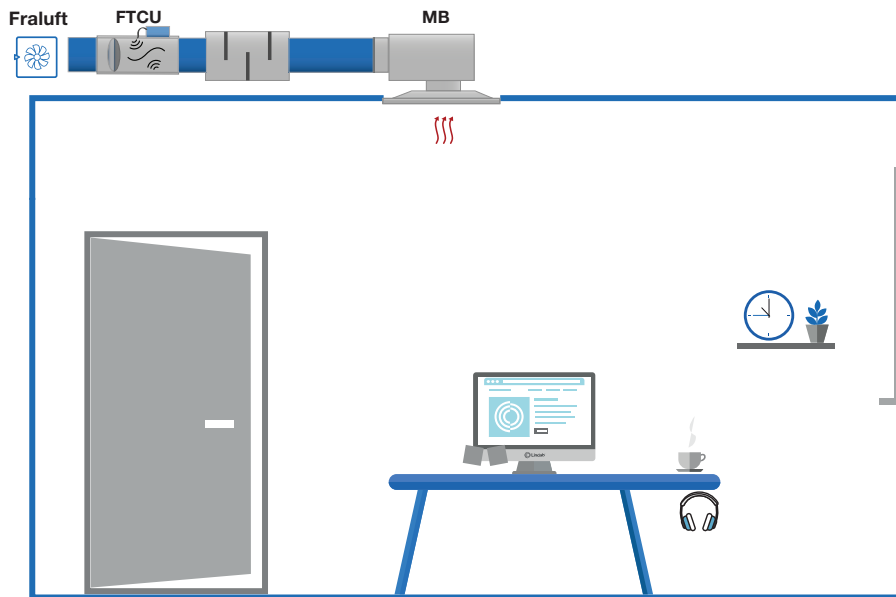
## Fraluft løsning

### Balanceret fraluft

En balanceret ventilationsløsning på rumniveau, vil sikre, at der er direkte luftbalance i alle rum. Ingen luftovergang mellem rum. Til denne løsning, er det muligt at anvende fraluft som indeklima indikator for rummet, målt med en kanalføler f.eks. temperatur og CO<sub>2</sub>. Udsugningsluftbehovet kan indstilles direkte fra rumregulatoren, eller gennem en systemmaster, eller fra en samlet BMS.

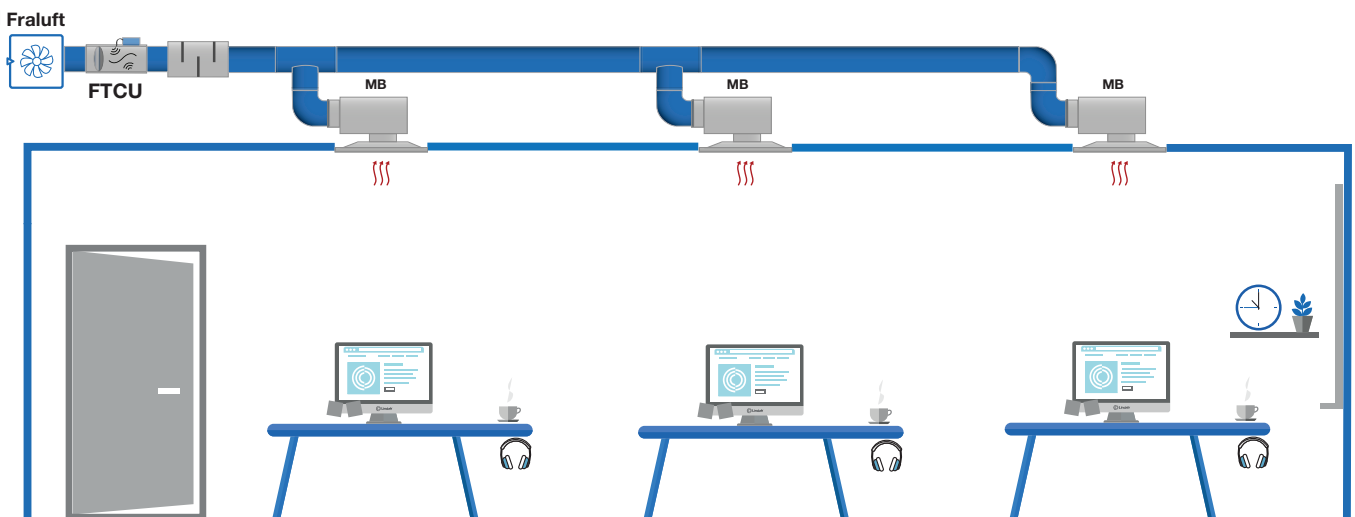
Mindre rum med egen fraluft.

Luftmængden styret med FTCU. Tilluft reguleret ud fra individuelle behov i hvert rum. Denne løsning kan kombineres med alle førnævnte tilluftsløsninger, for mindre rum.



Stort rum med fælles fraluft.

Tilluftmængden reguleres efter behov fra hele rummet. Strategi for tildelingen af tilluft, kan både være ud fra individuelle behov, eller ud fra et samlet behov. Denne løsning kan kombineres med alle førnævnte tilluftsløsninger, for større rum. Antal fraluftenheder, og dimensioner af disse, varierer i forhold til tilluftenhederne. Dog kræves det at luften for rummet som helhed, er i balance.

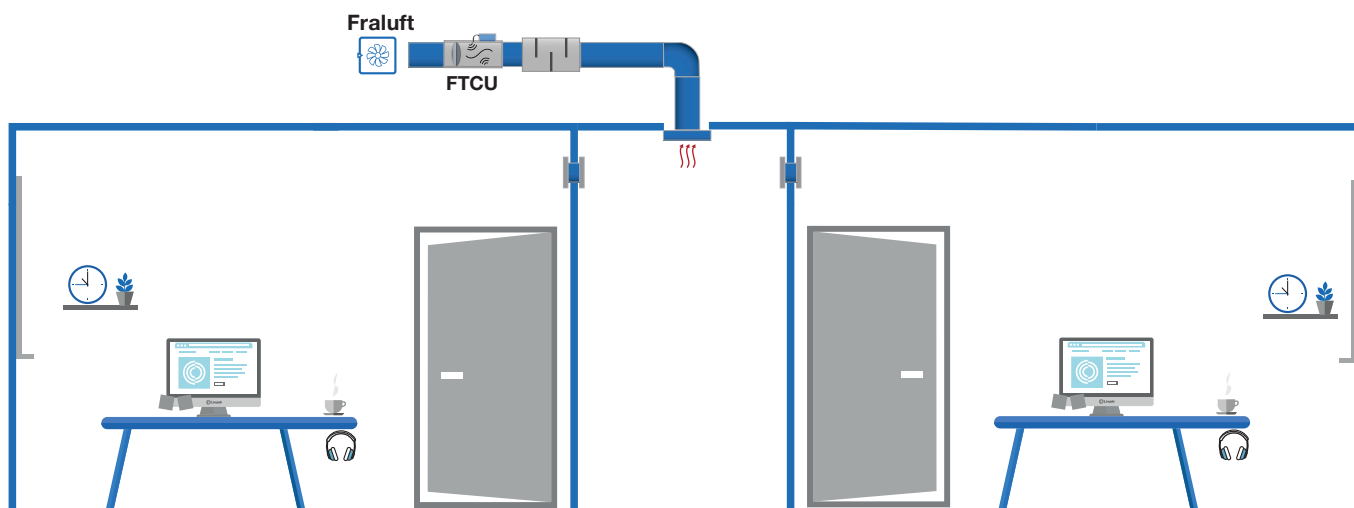


# Regula rum kontrol system

## Central fraluft

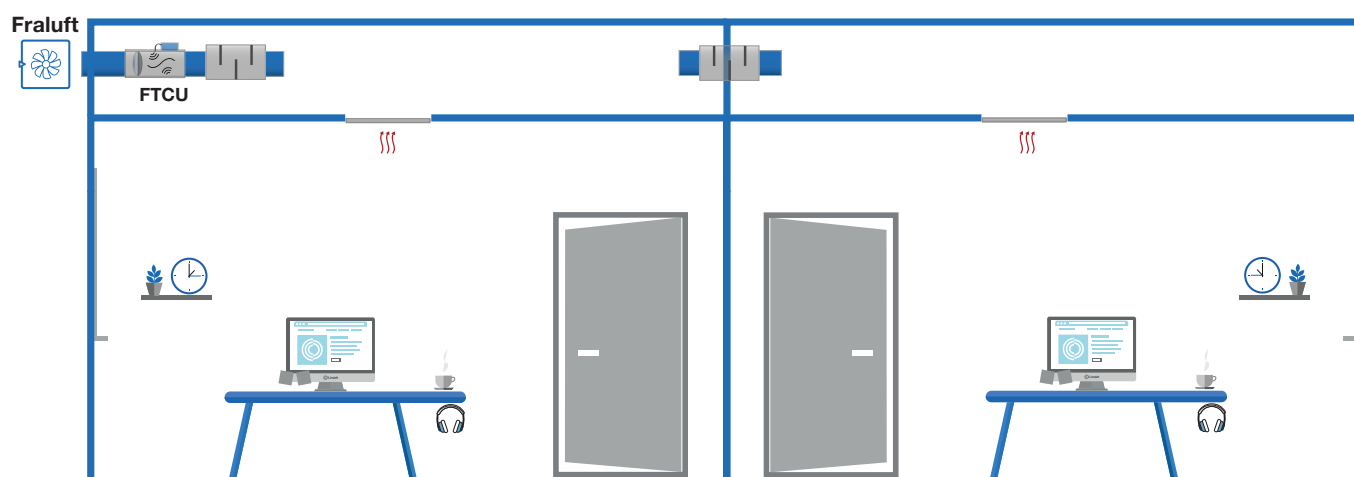
Fælles fraluft på etage/zoneniveau.

Fraluften samler fælles enheder på etage/zone niveau, hvor luften bevæger sig igennem rummet via overtryksarmaturer.



Fælles fraluft over nedhængte lofter.

Luftcirkulationen sker over det nedhængte loft.

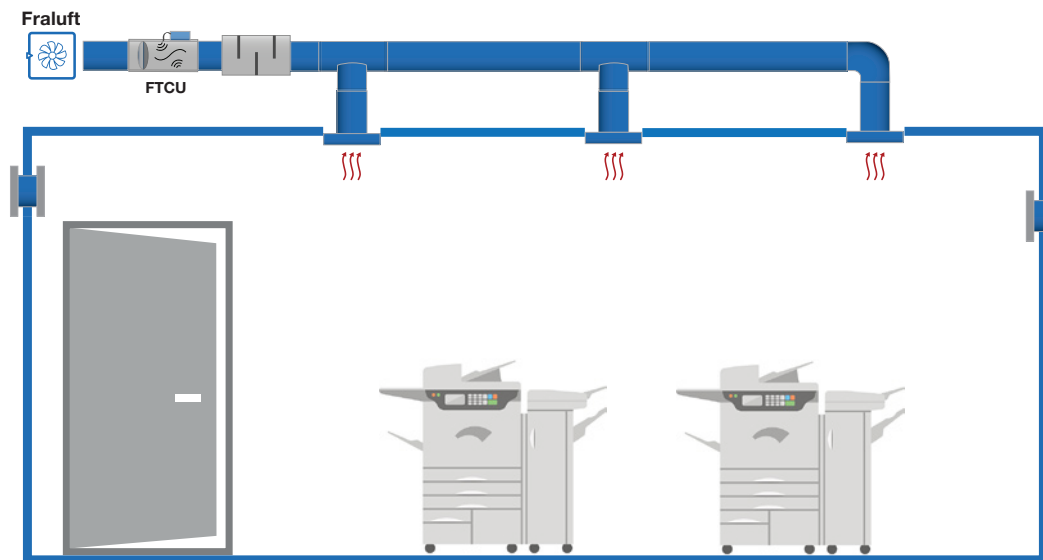


# Regula rum kontrol system

## Lokal fraluft "proces"

### Lokal fraluft på rumniveau

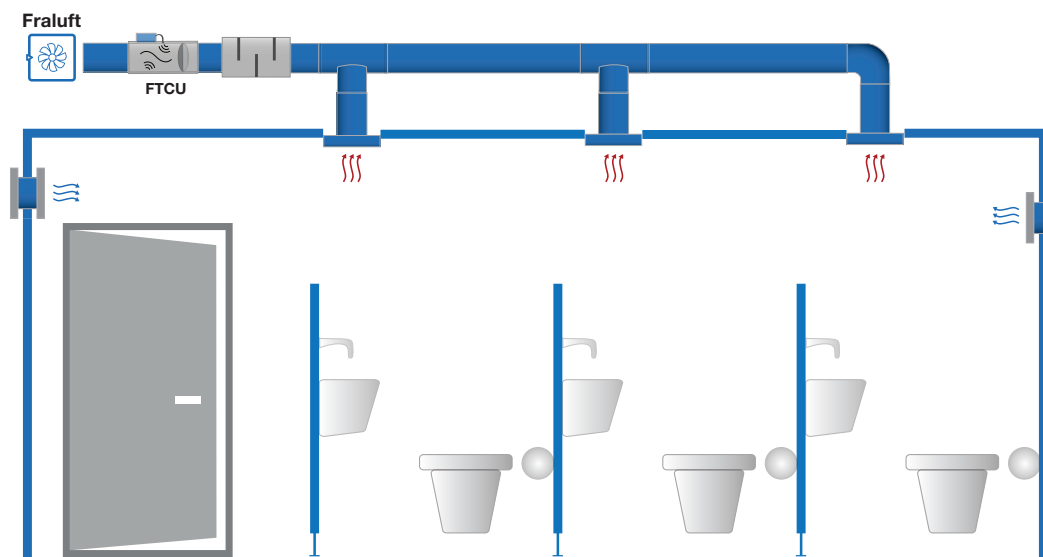
Nogle rum har et særligt behov for fraluft. Dette kan være konstant, eller i overensstemmelse med procesarbejde. Rummet kan forsynes med behovet for tilluft fra naborum, da der kan opstå et undertryk.



### Konstant fraluft

Nogle områder kræver konstant fraluftsmængde til brugen af rummet, f.eks. toiletter.

Til toiletter kan fraluften være på en separat AHU for at undgå, at lugte spredt gennem den primære AHU. Er dette tilfældet, vil en flowmåleenhed som FTMU, være velegnet for at kunne lave luftbalance i bygningen.

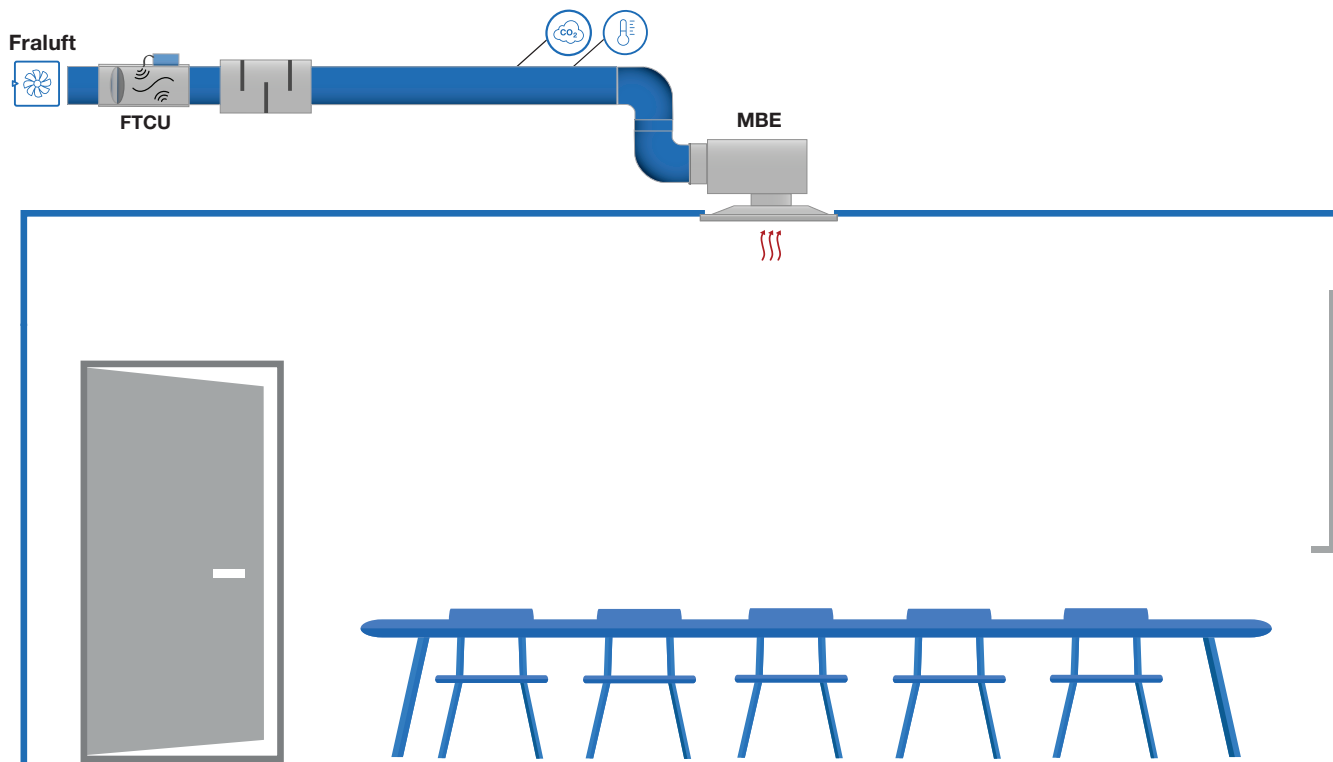


# Regula rum kontrol system

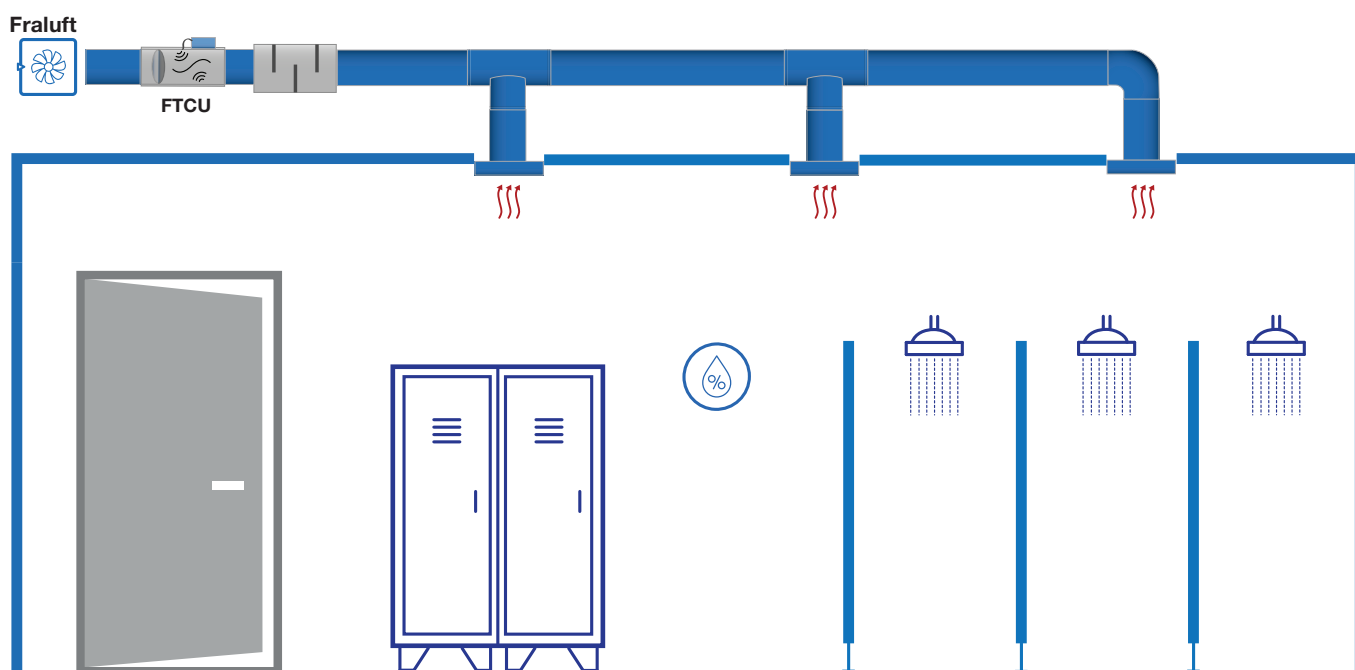
## Direkte styring af fraluft

En sensor styrer mængden af fraluft, baseret på RF eller CO<sub>2</sub> niveauet i rummet. Sensor kan vægmonteret, eller monteres i kanalen.

CO<sub>2</sub>-niveau baseret på fraluft i et rum, hvor der er tilstedeværelse af personer.



Fraluft baseret på RH-niveau i et rum med høj fugtrisiko, som f.eks. et baderum eller køkken.



# Regula rum kontrol system

## Kombineret løsning

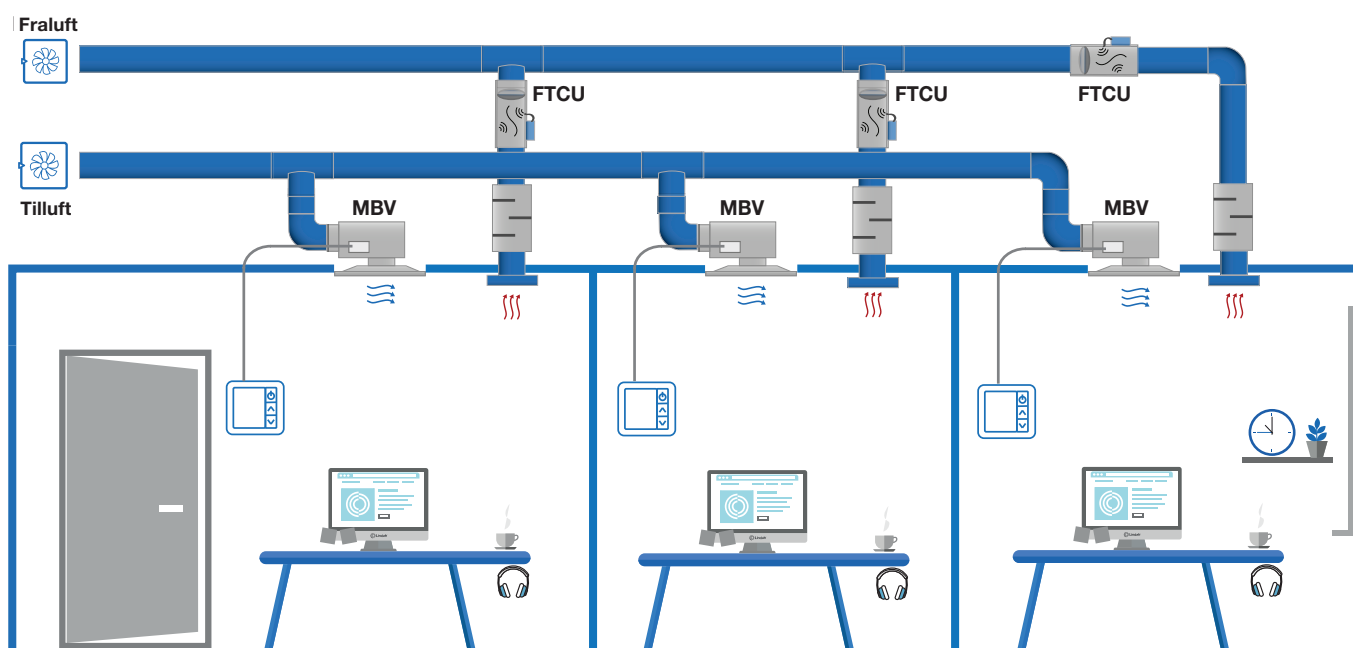
I dette kapitel vises forslag til komplette rumløsninger. Disse er en kombination af en tillufts løsning og en fralufts løsning, der er uendeligt mange kombinationer. Kontakt det lokale Lindab salgskontor, for at få yderligere vejledning til at designe en god VAV/DCV bygningsløsning, der vil håndtere de faktiske behov i en bygning.

### Balanceret løsning for mindre rum med MBV og FTCU

En moderne klassisk måde at skabe godt indeklima med individuelle behov i små kontorer, er med tillufts- og fraluftenheder i samme rum.

**Tilluft løsning:** 1A MBV, rumregulator vægmonteret.

**Fraluft:** Balanceret i forhold til tilluft pr. rum.



# Regula rum kontrol system

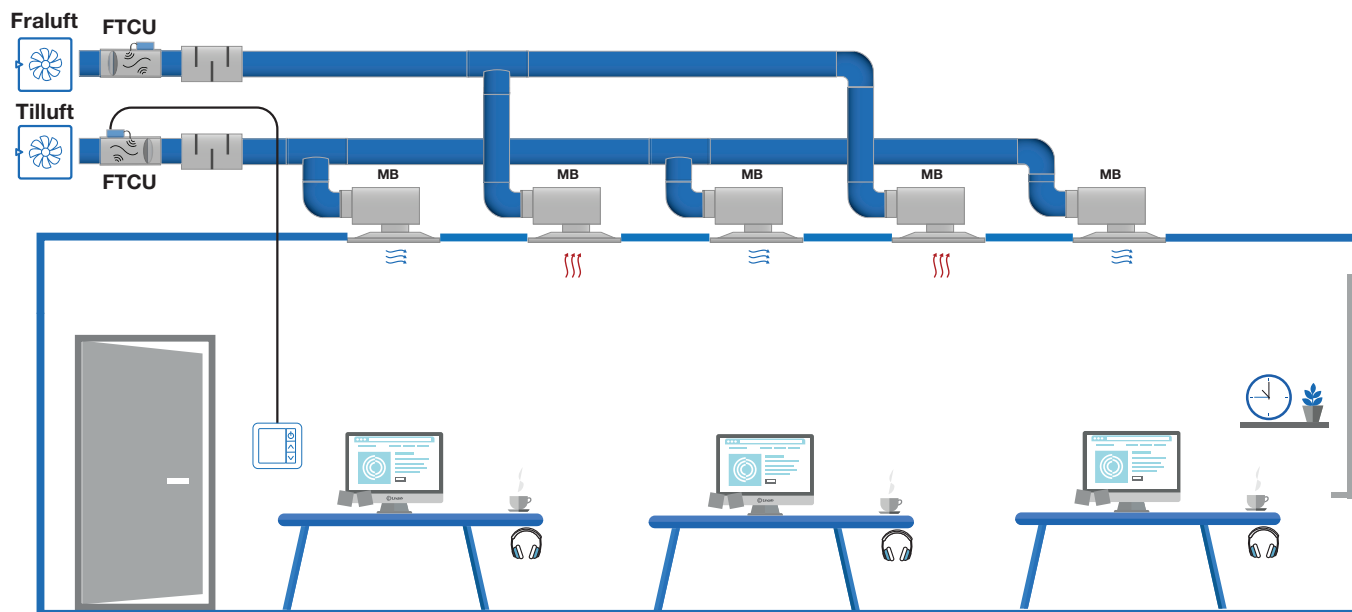
## Balanceret storrumsløsning med FTCU

### FTCU i stort rum, enkelt zone

Den enkle og økonomiske løsning. En enkelt FTCU til at regulere tilluften og en enkelt FTCU til at regulere fraluften.

**Tilluft løsning:** 3B, stor reguleringszone, rumregulator vægmonteret.

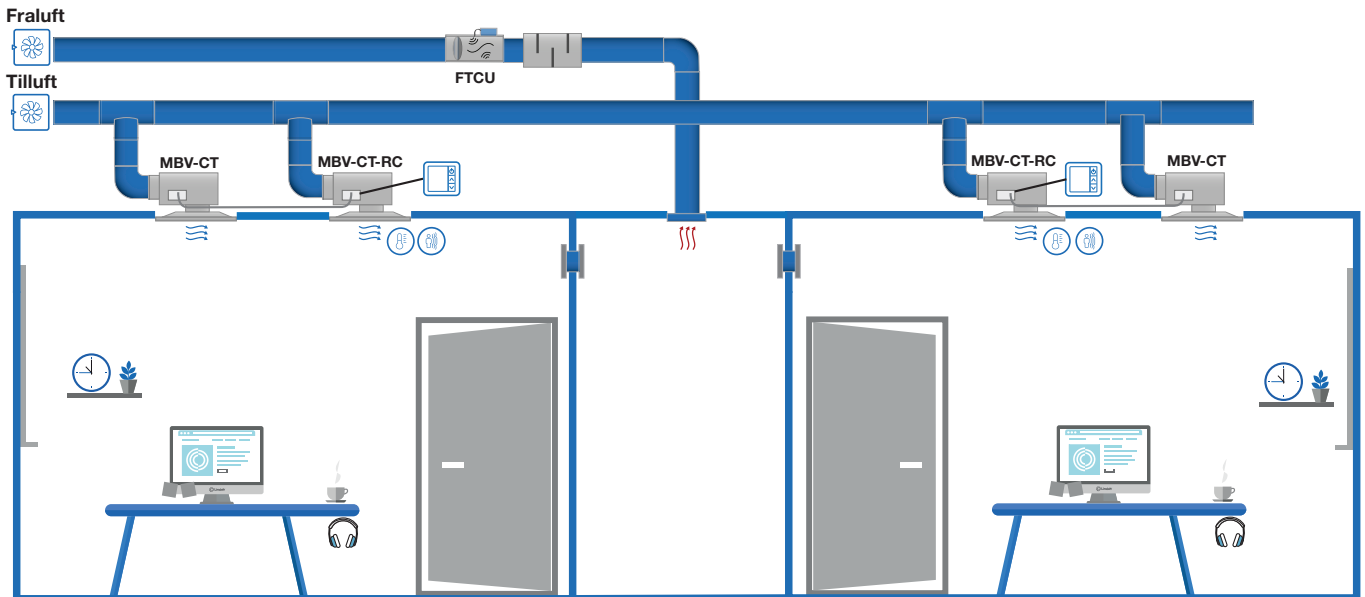
**Fraluft:** Balanceres i forhold til tillufts FTCU enhed. Storrums med fælles fraluft.



# Regula rum kontrol system

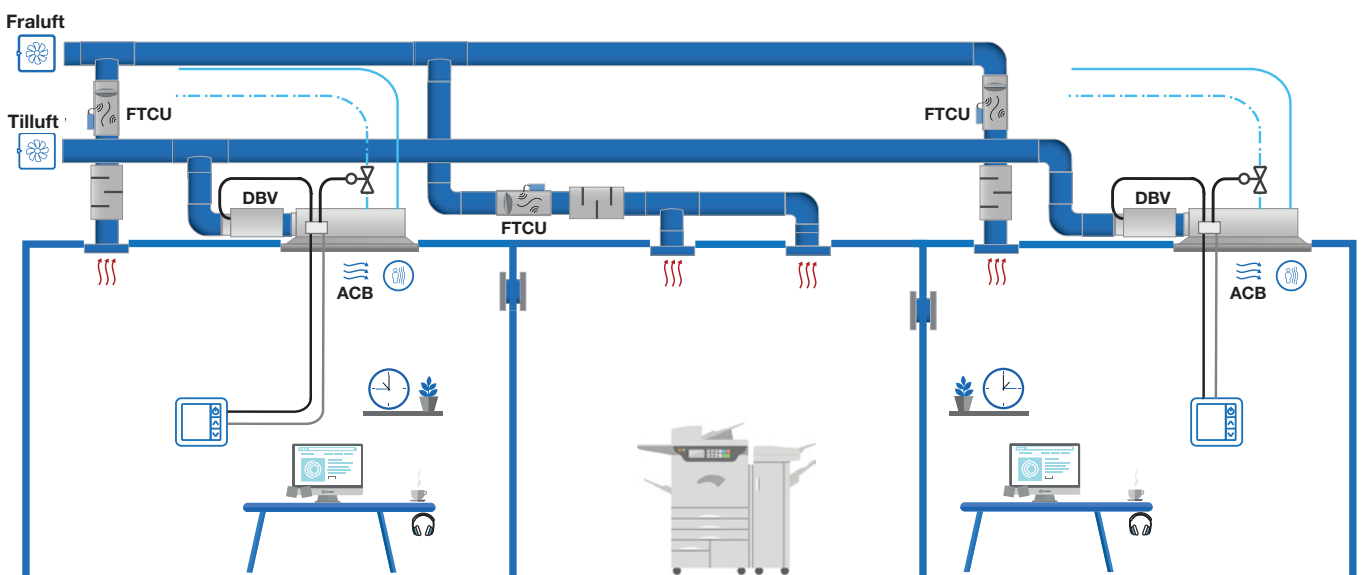
## Fælles fraluft på etageniveau

Tilluft løsning: 1F. MBV, storrumszone, rumregulator over loftet.  
 Fraluft: Fælles fra gangareal.



## Fordelt fraluft på rumniveau

Tilluft løsning: 4A. DBV og ACB med tilstedeværelsessensor, rumregulator vægmonteret.  
 Fraluft: Kompenseret og afbalanceret med rum.

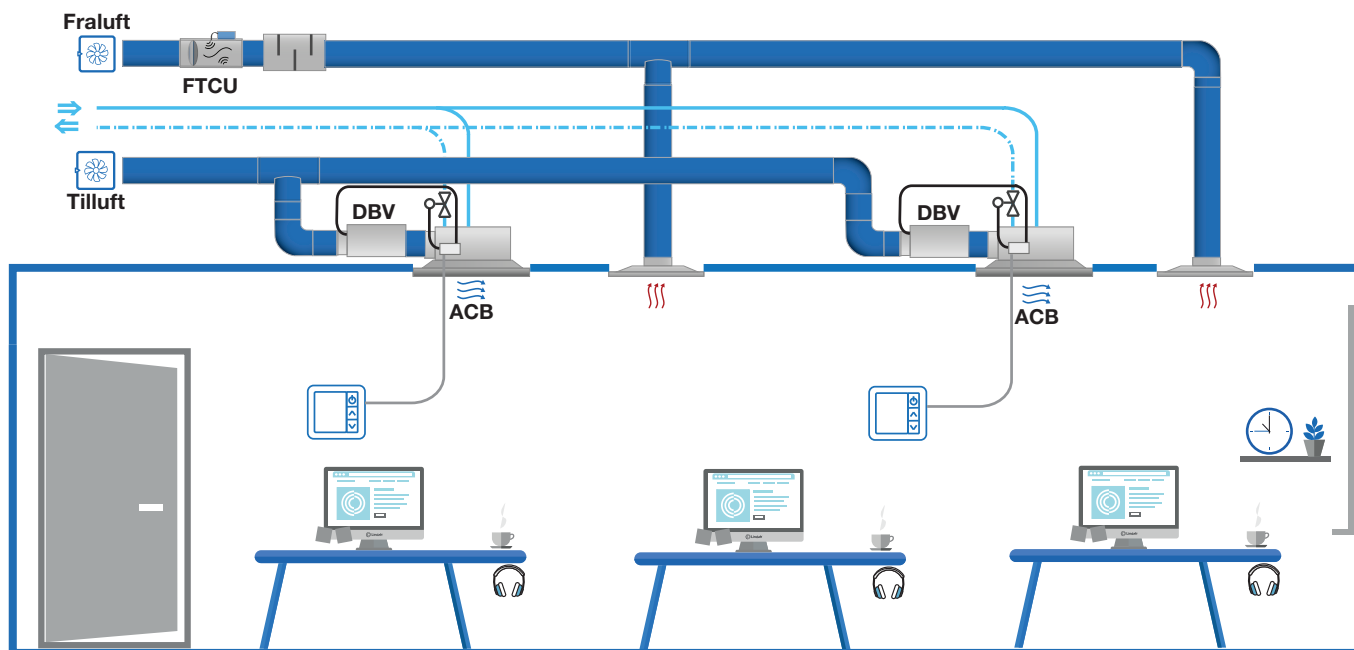


# Regula rum kontrol system

## VAV kølebuffelanlæg med individuel tilluft og fraluft

**Tilluft løsnig:** 4A. DBV & ACB, rumregulator vægmonteret, individuelle reguleringszoner.

**Fraluft:** balanceret fælles fraluft, storrumsløsning med FTCU.







De fleste af os tilbringer størstedelen af vores tid indendørs. Indeklima er afgørende for, hvordan vi har det, hvor produktive vi er, og om vi holder os sunde.

Hos Lindab har vi derfor gjort det til vores vigtigste mål at bidrage til et indeklima, der forbedrer menneskers liv. Det gør vi ved at udvikle energieffektive ventilationsløsninger og holdbare byggeprodukter. Vi stræber også efter at bidrage til et bedre klima for vores planet ved at arbejde på en måde, der er bæredygtig for både mennesker og miljøet.

[Lindab | For et bedre klima](#)